

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-182891

(43)Date of publication of application : 30.06.2000

(51)Int.Cl.

H01G 4/38

H01G 2/24

H01G 4/12

H01G 4/30

H01G 4/40

(21)Application number : 10-354753

(22)Date of filing : 14.12.1998

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(72)Inventor : MIYAZAKI CHIHARU

OKA NAOHITO

TOMIYAMA KATSUMI

OTAKE TOSHIO

KANDA MITSUHIKO

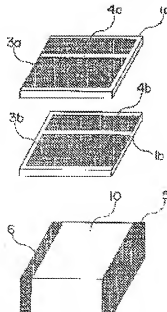
UCHIDA TAKESHI

(54) MULTILAYER CAPACITOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To broaden the band of frequency characteristics by dividing an inner electrode into a first and second inner electrodes in the plane of the same layer.

SOLUTION: In a multilayer capacitor, an inner electrode is divided into inner electrodes 3a, 4a on the top of a dielectric 1a, an inner electrode is divided into inner electrodes 3b, 4b on a dielectric 1b, one side of each of the inner electrodes 3a, 4a extends to the periphery of the dielectric 1a, one side of each of the inner electrodes 3b, 4b extends to the periphery of the dielectric 1b facing the periphery to which the inner electrodes 3a, 4a extend, the dielectric 1a is held between the upper and lower inner electrodes 3a, 3b and 4a, 4b shaped and located so as to laminate one above another, and an outer electrode 6 connected to the inner electrodes 3a, 4a and an outer electrode 5 connected to the inner electrodes 3b, 4b are disposed opposite on the side faces of this laminate 10.



(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	キーワード (参考)
H 0 1 G 4/38		H 0 1 G 4/38	A 5 E 0 0 1
2/24		4/12	3 5 2 5 E 0 8 2
4/12	3 5 2		3 5 8
	3 5 8	4/30	3 0 1 F
4/30	3 0 1		3 0 1 D

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-354753

(22) 出願日 平成10年12月14日 (1998.12.14)

(71) 出願人 00006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 宮崎 千春

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 岡 尚人

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 10005/874

弁理士 曾我 道照 (外7名)

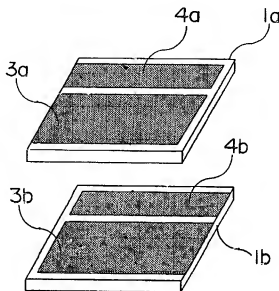
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 積層コンデンサ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 高周波特性にすぐれた積層コンデンサの提供。

【解決手段】 誘電体と内部電極とが交互に積層された積層体と、前記内部電極に電気的に接続された外部電極とを備えた積層コンデンサにおいて、前記内部電極は、同一層の平面内において、第一の内部電極と第二の内部電極とに分割して形成し、更に、前記第一の内部電極と第二の内部電極との幅およびまたは長さが異なるよう形成する。更に、誘電体と内部電極とが交互に積層された積層体の上方若しくは下方、又は上下両方に位置する内部電極において、第一の内部電極と第二の内部電極の枚数が異なること、又は誘電体上に内部電極が形成された各層を積層して構成された積層体のうち、一部の層の第二の内部電極を取り除いて第二の内部電極の枚数を第一の内部電極の枚数より少なくすると共に第二の電極間の誘電体の厚さを厚くする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 誘電体と内部電極とが交互に積層された積層体と、前記内部電極に電気的に接続された外部電極とを備えた積層コンデンサにおいて、

前記内部電極は、同一層の平面内において、第一の内部電極と第二の内部電極とに分割して形成されたことを特徴とする積層コンデンサ。

【請求項2】 第一の内部電極と第二の内部電極との幅が異なることを特徴とする請求項1に記載の積層コンデンサ。

【請求項3】 第一の内部電極と第二の内部電極との長さが異なることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の積層コンデンサ。

【請求項4】 誘電体と内部電極とが交互に積層された積層体の上方若しくは下方、又は上下両方に位置する内部電極において、第一の内部電極と第二の内部電極との枚数が異なることを特徴とする請求項1乃至請求項3の何れかに記載の積層コンデンサ。

【請求項5】 誘電体上に内部電極が形成された各層を積層して構成された積層体のうち、一部の層の第二の内部電極を取り除いて第二の内部電極の枚数を第一の内部電極の枚数より少なくすると共に第二の電極間の誘電体の厚さを厚くしたことを特徴とする請求項1乃至請求項3の何れかに記載の積層コンデンサ。

【請求項6】 第二の内部電極間に挟まれる誘電体の誘電率と第一の内部電極間に挟まれる誘電体の誘電率とが異なることを特徴とする請求項1乃至請求項5の何れかに記載の積層コンデンサ。

【請求項7】 第一及び第二の内部電極とそれぞれ電気的に接続された第一及び第二の外部電極のうち、第一の外部電極が、第一の内部電極に電気的に接続される部分と、第二の内部電極に電気的に接続される部分とに分離されたことを特徴とする請求項1乃至請求項6の何れかに記載の積層コンデンサ。

【請求項8】 第一の内部電極に電気的に接続される部分と第二の内部電極に電気的に接続される部分とに分割された第一の外部電極間に、誘電体上に形成されたインダクタンスが電気的に接続されたことを特徴とする請求項7に記載の積層コンデンサ。

【請求項9】 第一の外部電極間を接続するインダクタンスを誘電体上に形成したことを特徴とする請求項8に記載の積層コンデンサ。

【請求項10】 分割された第一の外部電極の一方を他の外部電極とは別の側面に配置したことを特徴とする請求項7乃至請求項9の何れかに記載の積層コンデンサ。

【請求項11】 分割された第一の外部電極を積層体の向かい合う一組の側面にそれぞれ配置し、第二の外部電極を当該積層体の他の一側面に配置したことを特徴とする請求項7乃至請求項10の何れかに記載の積層コンデンサ。

【請求項12】 分割された第一の外部電極を向かい合う一組の側面にそれぞれ配置すると共に、第二の外部電極を他の向かい合う一組の側面に配置し、この向かい合う一組の側面の双方で第一及び第二の内部電極と第二の外部電極とが電気的に接続されたことを特徴とする請求項7乃至請求項11の何れかに記載の積層コンデンサ。

【請求項13】 分割された第一の外部電極のうち、容量の小さいコンデンサを形成する第二の内部電極に接続されている方の電極を、電磁ノイズの発生源側に接続するよう極性を付けたことを特徴とする請求項7乃至請求項12の何れかに記載の積層コンデンサ。

【請求項14】 分割された第一の外部電極のうち、容量の小さいコンデンサを形成する第二の内部電極に接続されている方の電極を示すマークを備えたことを特徴とする請求項7乃至請求項13の何れかに記載の積層コンデンサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は高周波特性の優れた積層コンデンサに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図22は、特開平7-226331号公報に示された従来の積層コンデンサである。同図において、101Aは一般的な積層セラミックコンデンサ、102は厚みd2の金属ベース内部電極、103は厚みd1の金属ベース内部電極、104は厚みd1の金属ベース内部電極、105は誘電体、106は外部電極、107は外部電極である。

【0003】 上記の構成による積層コンデンサ101Aは、複数のコンデンサ101aが並列接続されて一体化された積層セラミックコンデンサであって、一つの層のコンデンサ101aの内部電極103、104を構成する金属部の厚みを厚くして、少なくとも2つのコンデンサ101a、101aの自己共振周波数が異なる構造となっている。従って、これら2つのコンデンサ101a、101aが並列接続された総合周波数特性はそれぞれのコンデンサが持つ単体の周波数特性よりは広帯域化される。

【0004】 又、図23は、例えば実開平3-73420号公報に示された従来の積層コンデンサである。同図において12はセラミック膜、13は内部電極、14は外部電極、15はプリント絶縁基板、16は回路パターン、17は別の回路パターン、18は別のセラミック膜である。

【0005】 上記の構成による積層コンデンサは、セラミック膜12と内部電極13とを交互に積層し、その後圧着、焼成して外部電極14を形成した積層セラミックコンデンサであり、複数個の前記積層セラミック膜の最下端面、或いは最上端面に前記セラミック膜よりも誘電率の低い誘電率層を添付して一体構成したものである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】従来の積層コンデンサは、上記のように構成されており、もともと元来が小さなコンデンサが並列に接続されていたものに加えて、内部電極の厚さや誘電率等が違ふものの、全く同じ構造のコンデンサを単に積層しただけのものである。従って、元来の積層コンデンサと同様に、積層化することによって、その十分な広帯域化は困難である。

【0007】又、従来の積層コンデンサでは、コンデンサの容量を設計するためのパラメータが誘電体の誘電率や厚さしか無く、その手段が限られていたという問題があった。

【0008】本発明は、上記のような課題を解決し、設計が容易で高周波特性に優れた積層コンデンサの提供を目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、誘電体と内部電極とが交互に積層された積層体と、前記内部電極に電気的に接続された外部電極とを備えた積層コンデンサにおいて、前記内部電極は、同一層の平面内において、第一の内部電極と第二の内部電極とに分割して形成されたことを特徴とする。

【0010】又、本発明は、第一の内部電極と第二の内部電極との幅が異なることを特徴とする。

【0011】又、本発明は、第一の内部電極と第二の内部電極との長さが異なることを特徴とする。

【0012】又、本発明は、誘電体と内部電極とが交互に積層された積層体の上方若しくは下方、又は上下両方に位置する内部電極において、第一の内部電極と第二の内部電極との枚数が異なることを特徴とする。

【0013】又、本発明は、誘電体上に内部電極が形成された各層を積層して構成された積層体のうち、一部の層の第二の内部電極を取り除いて第二の内部電極の枚数を第一の内部電極の枚数より少なくすると共に第二の電極間の誘電体の厚さを厚くしたことを特徴とする。

【0014】又、本発明は、第二の内部電極間に挟まれる誘電体の誘電率と第一の内部電極間に挟まれる誘電体の誘電率が異なることを特徴とする。

【0015】第一及び第二の内部電極とそれぞれ電気的に接続された第一及び第二の外部電極のうち、第一の外部電極が、第一の内部電極に電気的に接続される部分と、第二の内部電極に電気的に接続される部分とに分離されたことを特徴とする。

【0016】又、本発明は、第一の内部電極に電気的に接続される部分と第二の内部電極に電気的に接続される部分とに分割された第一の外部電極間に、誘電体上に形成されたインダクタンスが電気的に接続されたことを特徴とする。

【0017】又、本発明は、第一の内部電極間を接続するインダクタンスを誘電体上に形成したことを特徴とする。

る。

【0018】又、本発明は、分割された第一の外部電極の一方を他の外部電極とは別の側面に配置したことを特徴とする。

【0019】又、本発明は、分割された第一の外部電極を積層体の向かい合う一組の側面にそれぞれ配置し、第二の外部電極を当該積層体の他の一側面に配置したことを特徴とする。

【0020】又、本発明は、分割された第一の外部電極を積層体の向かい合う一組の側面にそれぞれ配置すると共に、第二の外部電極を当該積層体の他の向かい合う一組の側面に配置し、この向かい合う一組の面の双方で第一及び第二の内部電極と第二の外部電極とが電気的に接続されたことを特徴とする。

【0021】又、本発明は、分割された第一の外部電極のうち、容量の小さいコンデンサを形成する第二の内部電極に接続されている方の電極を、電磁ノイズの発生源側に接続するよう極性を付けたことを特徴とする。

【0022】又、本発明は、分割された第一の外部電極のうち、容量の小さいコンデンサを形成する第二の内部電極に接続されている方の電極を示すマークを備えたことを特徴とする。

【0023】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 以下、本発明を実施の形態を示す図に基づいて説明する。この実施の形態1は、誘電体と内部電極とが交互に積層された積層体と、前記内部電極に電気的に接続された外部電極とを備えた積層コンデンサの内部電極を、同一層の平面内、即ち、誘電体上において、内部電極が第一の内部電極と第二の内部電極とに分割されて形成された構成とした。図1はこの積層コンデンサの内部構成斜視図、図2はこの積層コンデンサの斜視図、図3は二つのコンデンサが並列に接続された場合の回路図、図4は二つのコンデンサが並列に接続された場合の高周波等価回路図、図5は自己共振周波数の異なる二つのコンデンサが並列に接続された場合のインピーダンスの周波数特性を示す図である。

【0024】図1において、第一の誘電体1aの図上「上」の平面内には、内部電極が第一の内部電極3aと第二の内部電極4aとに分割されて形成されている。同様に、第二の誘電体1bには、内部電極が第一の内部電極3bと第二の内部電極4bとに分割されて形成されている。又、上記第一の内部電極3aと第二の内部電極4aとのそれぞれの各1辺は第一の誘電体1aの同一外周辺へと延在させ、同様に、上記第一の内部電極3bと第二の内部電極4bとのそれぞれの各1辺は、上記第一の誘電体1aに形成された第一の内部電極3a及び第二の内部電極4aが延在された側の外周辺と対向する側に位置する第二の誘電体1bの外周辺へと延在させておく。このように、誘電体上の同一平面内に分割配置された第

一の内部電極 3 a 及び第二の内部電極 4 a を備えた第一の誘電体 1 a と、同じく、同一平面内に分割配置された第一の内部電極 3 b 及び第二の内部電極 4 b を備えた第二の誘電体 1 b とを、交互に積層して積層層が形成されている。この場合、この例では、誘電体 1 a を挟んで上下に位置する第一の内部電極 3 a と第一の内部電極 3 b、及び第二の内部電極 4 a と第二の内部電極 4 b は、上下方向において互いに重なり合う位置、形状とされている。図 2 において、この積層層 1 の相対する一組の側面には、第一及び第二の内部電極 3 a、4 a に電気的に接続された第二の外部電極 6 と、第一及び第二の内部電極 3 b、4 b に電気的に接続された第一の外部電極 5 とを対向配置して積層コンデンサ 10 を構成している。

【0025】上記のように、交互に層を成す各誘電体 1 a、1 b に各々形成される内部電極を、各層の誘電体 1 の同一平面内において、第一の内部電極 3 a、3 b と第二の内部電極 4 a b、4 b とに分割して配置した構成にて積層コンデンサ 10 が構成されている。従って、その回路図は図 3 に示すように、誘電体 1 a を挟む第一の内部電極 3 a と第一の内部電極 3 b とによって構成されるコンデンサ C 2 と、第二の内部電極 4 a と第二の内部電極 4 b とによって構成されるコンデンサ C 1 との並列回路となる。一般的に、コンデンサには残留インダクタンスと残留抵抗とが存在するため、図 3 の高周波等価回路は図 4 のようになる。又、コンデンサは残留インダクタンスの存在により自己共振周波数以上の周波数ではその特性が劣化してしまいが、自己共振周波数の異なるコンデンサを並列に接続した場合には、図 5 に示すように、単体の周波数特性よりも広帯域化される。

$$\begin{aligned} C &= N e s / d \\ &= N e a b / d \end{aligned}$$

C：コンデンサの容量

N：対向する内部電極のペアの数

e：誘電体の誘電率

s：内部電極の対向部分の面積

d：誘電体の厚さ

a：内部電極の対向部分の幅

b：内部電極の対向部分の長さ

【0030】実施の形態 3。実施の形態 3 は、第一、第二の誘電体 1 a、1 b 上にそれぞれ形成される第一の内部電極 3 a、3 b と第二の内部電極 4 a、4 b の長さが異なる構成として、コンデンサの容量を変化させる。図 6 に示す例では、第一、第二の誘電体 1 a、1 b 上にそれぞれ形成される第二の内部電極 4 a、4 b の長さが第一の内部電極 3 a、3 b の長さよりも短く形成してある。尚、長さが短く形成された第二の内部電極 4 a、4 b は、第一の誘電体 1 a を介して対向する部分即ち上下方向に重なる重複部分を設けなければならないため、第二の内部電極 4 a、4 b を配置する方向の第一、第二の誘電体 1 a、1 b の長さの少なくとも半分よりは長く形

【0026】上記実施の形態 1 に示す積層コンデンサ 10 は、各コンデンサを構成する個々の内部電極を同一平面内で分割しているため、同一部品内に分割された 2 つのコンデンサを容易に形成することができる。又、これら 2 つのコンデンサの容量を変えることで周波数特性を十分に広帯域化させることができる。

【0027】実施の形態 2。上記実施の形態 1 では、同一部品内に 2 つのコンデンサを形成する手段を示したが、以下の実施の形態 2 乃至 14 では、この 2 つのコンデンサの容量を変化させる手段について説明する。先ず、この実施の形態 2 は、上記実施の形態 1 において、第一、第二の誘電体 1 a、1 b のそれぞれの上面に分割して形成される第一の内部電極 3 a、3 b と第二の内部電極 4 a、4 b との幅が異なる構成とした。図 1 に示す例では、第二の内部電極 4 a、4 b の幅を第一の内部電極 3 a、3 b の幅より狭く形成して、コンデンサの容量を変化させている。

【0028】上記のように構成することにより、第二の内部電極 4 a、4 b によって構成されるコンデンサ C 1 の容量が、第一の内部電極 3 a、3 b によって構成されるコンデンサ C 2 の容量よりも小さくなり、2 つのコンデンサの自己共振周波数を変えることができる。従って、これらコンデンサ C 1、C 2 が並列接続された特性は図 5 に示すようになり、コンデンサ単体の周波数特性よりも広帯域化される。又、コンデンサの容量は下記の式 (1) で与えられるため、内部電極 3 (3 a、3 b)、4 (4 a、4 b) の幅を変化させることによりコンデンサの容量を容易に調整することができる。

【0029】

$$(1)$$

成してある。

【0031】上記のように構成することにより、第二の内部電極 4 a、4 b によって構成されるコンデンサ C 1 の容量が、第一の内部電極 3 a、3 b によって構成されるコンデンサ C 2 の容量よりも小さくなり、2 つのコンデンサの自己共振周波数を変えることができる。従って、これらコンデンサが並列接続された特性は図 5 に示すようになり、コンデンサ単体の周波数特性よりも広帯域化される。又、コンデンサの容量は上記の式 (1) で与えられるため、内部電極 3 (3 a、3 b)、4 (4 a、4 b) の長さを変化させることによりコンデンサの容量を容易に調整することができる。

【0032】実施の形態 4。実施の形態 4 は、誘電体と内部電極とが交互に積層された積層層において、その積層層の上方若しくは下方、又は上下両方に位置する内部電極として分割配置された第一の内部電極と第二の内部電極との枚数が異なる構成として、コンデンサの容量を変化させる。図 7 に示す例では、上記実施の形態 1、2、3 において記述した第一の誘電体 1 a と第二の誘電

体1bとが重ねられて構成される積層部2の上方には、第二の内部電極4a、4bが除かれて第一の内部電極3a、3bのみが配置された第一の誘電体1cや第二の誘電体1dが重ねられて構成される積層部1が、他方、上記積層部2の下方には、上記積層部1と同様の構成の積層部3が、それぞれ重ねた構成として、第二の内部電極4a、bが対向するベア数、第一の内部電極3a、3bが対向するベア数より少なくなつて構成したものである。尚、この場合、積層部1、2、3を通して、外部電極5、6(図2)との接続方向、即ち各誘電体上の内部電極の延在方向が交互に逆方向となって重なるように配置する。又、上記の構成において、積層部1、3の第二の内部電極4(4a、4b)を取り除いた領域部分へ、第一の内部電極3を拡張形成してもよい。

【0033】上記のように構成することにより、第二の内部電極4a、4bによって構成されるコンデンサC1の容量が、第一の内部電極3a、3bによって構成されるコンデンサC2の容量よりも小さくなり、2つのコンデンサの自己共振周波数を変えることができる。従って、これらコンデンサが並列接続された特性は図5に示すようになり、コンデンサ単体の周波数特性よりも広帯域化される。又、コンデンサの容量は上記の式(1)で与えられるため、第二の内部電極4が対向するベア数の数を変化させることによりコンデンサの容量を容易に調整することができる。

【0034】実施の形態5。実施の形態5は、上記実施の形態1、2、3において、誘電体上に内部電極が形成された各層を積層して構成された積層体のうち、一部の層の第二の内部電極を取り除いて、第二の内部電極の枚数を第一の内部電極の枚数より少なくすると共に第二の内部電極間の誘電体の厚さを、他の誘電体の厚さより厚く構成した。図8は、第一の誘電体1第一の内部電極3(3a、3b)や第二の内部電極4(4a、4b)を形成した各層即ち誘電体を積層して構成された積層体のうち、一部の層の第二の内部電極4(4a、4b)を取り除く例として、積層体の上方から下方に向けて数えて奇数番目に当たる層から第二の内部電極4(4a、4b)を取り除いた例を示したものである。こうして、第二の内部電極4が対向するベア数より第一の内部電極3が対向するベア数より少なくなると共に、上下方向に重なる第二の内部電極4aと第二の内部電極4bとの間の誘電体1dの厚さを厚く形成した。

【0035】上記のように構成することにより、第二の内部電極4a、4bによって構成されるコンデンサC1の容量が、第一の内部電極3a、3bによって構成されるコンデンサC2の容量よりも小さくなり、2つのコンデンサの自己共振周波数を変えることができる。従って、これらコンデンサが並列接続された特性は図5のようになり、コンデンサ単体の周波数特性よりも広帯域化される。又、コンデンサの容量は上記の式(1)で与え

られるため、第二の内部電極4が対向するベア数の数及び第二の内部電極4の間の誘電体の厚さを変化させることによりコンデンサの容量を容易に調整できる。

【0036】実施の形態6。実施の形態6は、図9に示すように、上記実施の形態1乃至5において、第二の内部電極4(4a、4b)の間に挟まれる第三の誘電体2の誘電率と、第一の内部電極3(3a、3b)の間に挟まれる第一の誘電体1の誘電率とが異なる構成とした。図示の例では、誘電率の異なる誘電体1と第三の誘電体2との一側面を張り合わせて、第二の内部電極4(4a、4b)の間に挟まれる第三の誘電体2の誘電率が第一の内部電極3(3a、3b)の間に挟まれる第一の誘電体1の誘電率より小さくしてある。上記のように構成することにより、第二の内部電極4a、4bによって構成されるコンデンサC1の容量が、第一の内部電極3a、3bによって構成されるコンデンサC2の容量よりも小さくなり、2つのコンデンサの自己共振周波数を変えることができる。従って、これらコンデンサが並列接続された特性は図5に示すようになり、コンデンサ単体の周波数特性よりも広帯域化される。又、コンデンサの容量は上記の式(1)で与えられるため、誘電率の異なる第一の誘電体1と第三の誘電体2とを組合わせることによりコンデンサの容量を容易に調整することができる。

【0037】実施の形態7。実施の形態7は、上記実施の形態1乃至6において、図10に示すように、第一の内部電極3a、3b及び第二の内部電極4a、4bとそれぞれ電気的に接続された第一の外部電極5及び第二の外部電極6のうち、図11に示すように、第一の外部電極5を第一の内部電極3aに電気的に接続する部分5bと、第二の内部電極4aに電気的に接続する部分5aとに分離した構成である。図10はこの積層コンデンサの内部構成斜視図、図11は積層コンデンサの斜視図である。上記のように構成することにより、第二の内部電極4a、4bによって構成されるコンデンサC1と、第一の内部電極3a、3bによって構成されるコンデンサC2とを確実に分離することができるので、効果的にノイズを除去することができる。

【0038】実施の形態8。実施の形態8は、上記実施の形態7において、図10に示すように、第一の誘電体1上に導電体によりリングタンス用パターン7を形成し、その導電体の両端を、図11に示すように、積層体の一側面の両端側に第一外部電極5として分割させて設けた第一の外部電極5aと第一の外部電極5bとに、それぞれ電気的に接続したものである。上記のように構成された積層コンデンサの等価回路は、図12のようにπ型フィルタを構成することができるため、第二の内部電極4a、4bによって構成されるコンデンサC1と、第一の内部電極3a、3bによって構成されるコンデンサC2とをより確実に分離することができる、より効果的に

ノイズを除去することができる。

【0039】実施の形態9。実施の形態9は、上記実施の形態7、8において、図13の積層部5に示すように、上記実施の形態8と同様にしてインダクタンス用パターン7が上面に形成された誘電体5を複数枚重ねて多層に構成し、図11に示すように、インダクタンス用パターン7を構成する導電体の両端を、積層体10の一面の両端側に間隔を置いて分離させた第一の外部電極5aを構成する第一の外部電極5aと第一の外部電極5bとに、それぞれ電気的に接続したものである。図13は積層コンデンサの内部構成斜視図である。上記のように構成された積層コンデンサでは、第一の外部電極として分離して配設された第一の外部電極5aと第一の外部電極5bとの間に配置されたインダクタンスが複数個並列に接続されているため、第一の外部電極5aと第一の外部電極5bとの間により多くの電流を流すことができる。

【0040】実施の形態10。実施の形態10は、上記実施の形態7、8、9において、図14、図15に示すように、積層体の一側面に分離して配設された第一の外部電極の一方5bを、他方の第一の外部電極5aとは当該積層体の別の側面に配置したものである。図14は積層コンデンサの内部構成斜視図、図15は積層コンデンサの斜視図である。上記のように構成された積層コンデンサ10では、第一の外部電極5aと第一の外部電極5bとが積層コンデンサ10の異なる側面からそれぞれ取り出されるため、積層コンデンサ10をプリント配線板等に半田付けするとき等、これら外部電極5a、5bが短絡することを防ぐことができる。

【0041】実施の形態11。実施の形態11は、上記実施の形態7乃至10において、図16、図17に示すように、分離した第一の外部電極5aと第一の外部電極5bとを積層コンデンサ10の向かい合う一組の側面に相対に配置し、第二の外部電極6を他の側面に配置したものである。図16は積層コンデンサの内部構成斜視図、図17は積層コンデンサの斜視図である。上記のように構成された積層コンデンサ10では、第一の外部電極5a、5bが積層コンデンサ10の向かい合う一組の側面からそれぞれ取り出されるため、バイパスコンデンサのように線一対地間に挿入するとき等、配線を曲げることなく第一の外部電極5a、5bに線を接続することができる。

【0042】実施の形態12。実施の形態11は、上記実施の形態7乃至11において、図18、図19に示すように、分離した第一の外部電極5aと第一の外部電極5bとを積層コンデンサ10の向かい合う一組の側面にそれぞれ相対に配置すると共に、第二の外部電極6を積層コンデンサ10の他の向かい合う一組の側面に相対に配置し、第二の外部電極6を配置した向かい合う一組の側面の双方で第一及び第二の内部電極3a、4aと第二の外部電極6とを電気的に接続したものである。図18

は積層コンデンサの内部構成斜視図、図19は積層コンデンサの斜視図である。上記のように構成された積層コンデンサ10では、第二の外部電極6を配置した向かい合う一組の側面の双方で第一及び第二の内部電極3a、4aと第二の外部電極6とを電気的に接続しているため、第二の外部電極6側の残留インダクタンスを小さくすることができる。従って、残留インダクタンスに起因する積層コンデンサ10の高周波特性の劣化を防ぐことができる。

【0043】実施の形態13。実施の形態13は、上記実施の形態7乃至12において、図20に示すように、分割した第一の外部電極5aと第一の外部電極5bとのうち、容量の小さいコンデンサC2を形成する第二の内部電極4aに接続されている方の電極5aを、高周波電磁ノイズの発生源側に接続するよう極性を付けたものである。図20は積層コンデンサの接続図である。図において5a、5bは第一の外部電極、6は第二の外部電極である。上記のように構成された積層コンデンサ10では、容量の小さいコンデンサC2を高周波電磁ノイズの発生源側に接続したことで、高周波電磁ノイズを効果的に除去することができる。

【0044】実施の形態14。実施の形態14は、上記実施の形態7乃至13において、分離した第一の外部電極5aと第一の外部電極5bとのうち、容量の小さいコンデンサC2を形成する第二の内部電極4aと接続されている方の電極5aの側に、図21に示すように、極性を示すマーク8を備えたものである。この図21は積層コンデンサの斜視図である。上記のように構成された積層コンデンサ10では、容量の小さいコンデンサC2の外部電極5a側に、容量の小さいコンデンサC2の側であることの極性を示すマーク8を備えているので、誤配線を避けることができる。又、この積層コンデンサ10では左右・上下対称となるため、高周波電磁ノイズの発生源側が左右どちらにあっても対応することができる。

【0045】

【発明の効果】本発明によれば、各コンデンサを構成する個々の内部電極を同一平面内で分割しているため、同一部品内に分割された2つのコンデンサの並列回路を容易に形成することができ、これら2つのコンデンサの容量を変えることでコンデンサ単体の周波数特性よりも広帯域化することができる。

【0046】又、本発明によれば、内部電極の幅、長さ、ペア数、誘電体の厚さ、誘電率等を変化させることにより容易にコンデンサの容量を調整することができる。

【0047】又、本発明によれば、第一及び第二の内部電極とそれぞれ電気的に接続される第一の外部電極を、第一の内部電極に電気的に接続する部分と、第二の内部電極と電気的に接続する部分とに分断することによって、第二の内部電極で構成されるコンデンサと第一の内

部電極と構成されるコンデンサC2とを確実に分離することができる。

【0048】又、本発明によれば、第一の誘電体上に導電体によりインダクタンス用パターンを形成し、この両端を分割された二つの第一の外部電極とそれぞれ電気的に接続することにより、 π 型フィルタを構成することができる。従って、より確実に二つのコンデンサを分離することができると共に、より効果的にノイズを除去することができる。

【0049】又、本発明によれば、第一の外部電極間に配置されたインダクタンスが複数個並列に接続されているため、第一の外部電極間により多くの電流を流すことができる。

【0050】又、本発明によれば、第一の外部電極が積層コンデンサの異なる側面から取り出されるため、積層コンデンサをプリント配線板等に半田付けするとき、これら外部電極が短絡することを防ぐことができる。

【0051】又、本発明によれば、第一の外部電極が積層コンデンサの向かい合う一組の側面から取り出されるため、バイパスコンデンサのように線-対地間に挿入するとき、配線を曲げることなく第一の外部電極に線を接続することができる。

【0052】又、本発明によれば、第二の外部電極を配置した向かい合う一組の側面の双方で第一及び第二の内部電極と第二の外部電極とを電気的に接続しているため、第二の外部電極側の残留インダクタンスを小さくすることができる。従って、残留インダクタンスに起因する積層コンデンサの高周波特性の劣化を防ぐことができる。

【0053】又、本発明によれば、容量の小さいコンデンサを高周波電磁ノイズの発生源側に接続したので、高周波電磁ノイズを効果的に除去することができる。

【0054】又、本発明によれば、容量の小さいコンデンサ側の外部電極にその極性を示すマークを備えたので、誤配線を選別することができる。又、積層コンデンサの外部電極が積層体の左右、上下対称となるため、高周波電磁ノイズの発生源側が左右どちらにあっても対応することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施の形態1、2を示す積層コンデンサの内部構成斜視図である。

【図2】 実施の形態1、2を示す積層コンデンサの斜視図である。

【図3】 二つのコンデンサが並列に接続された場合の回路図である。

【図4】 二つのコンデンサが並列に接続された場合の高周波等価回路図である。

【図5】 自己共振周波数の異なる二つのコンデンサが並列に接続された場合のインピーダンスの周波数特性を示す図である。

【図6】 実施の形態3を示す積層コンデンサの内部構成斜視図である。

【図7】 実施の形態4を示す積層コンデンサの内部構成斜視図である。

【図8】 実施の形態5を示す積層コンデンサの内部構成斜視図である。

【図9】 実施の形態6を示す積層コンデンサの内部構成斜視図である。

【図10】 実施の形態7を示す積層コンデンサの内部構成斜視図である。

【図11】 実施の形態7を示す積層コンデンサの斜視図である。

【図12】 実施の形態8を示す積層コンデンサの等価回路図である。

【図13】 実施の形態9を示す積層コンデンサの内部構成斜視図である。

【図14】 実施の形態10を示す積層コンデンサの内部構成斜視図である。

【図15】 実施の形態10を示す積層コンデンサの斜視図である。

【図16】 実施の形態11を示す積層コンデンサの内部構成斜視図である。

【図17】 実施の形態11を示す積層コンデンサの斜視図である。

【図18】 実施の形態12を示す積層コンデンサの内部構成斜視図である。

【図19】 実施の形態12を示す積層コンデンサの斜視図である。

【図20】 実施の形態13を示す積層コンデンサの接続図である。

【図21】 実施の形態14を示す積層コンデンサの斜視図である。

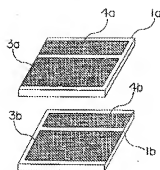
【図22】 従来の積層コンデンサを示す内部構成斜視図である。

【図23】 従来の他の積層コンデンサを示す内部構成断面図である。

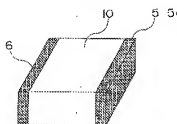
【符号の説明】

1 誘電体、1a 第一の誘電体、1b 第二の誘電体、2 第三の誘電体、3、3a、3b 第一の内部電極、4、4a、4b 第二の内部電極、5、5a、5b 第一の外部電極、6 第二の外部電極、7 インダクタンス用パターン、8 マーク、10 積層コンデンサ。

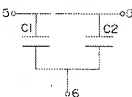
【図1】



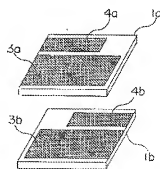
【図2】



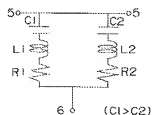
【図3】



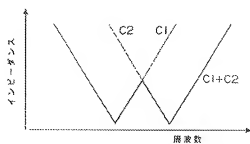
【図6】



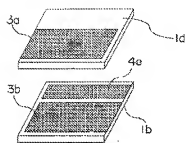
【図4】



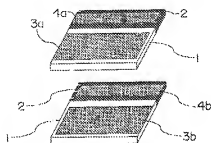
【図5】



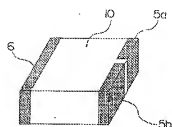
【図8】



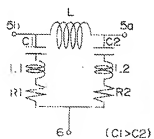
【図9】



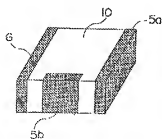
【図11】



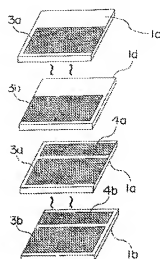
【図12】



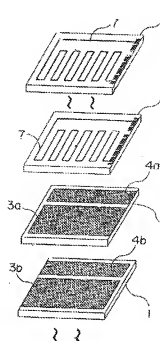
【図15】



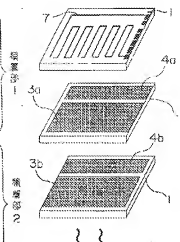
【図7】



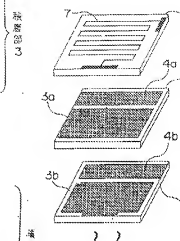
【図13】



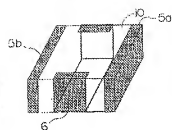
【図10】



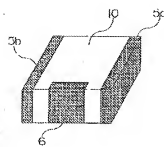
【図14】



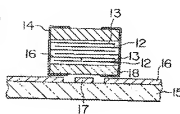
【図19】



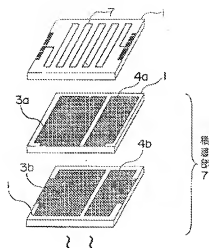
【図17】



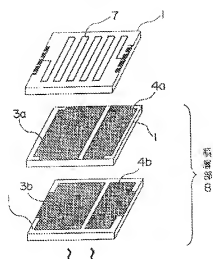
【図23】



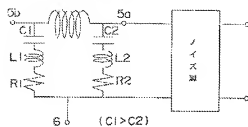
【図16】



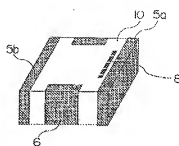
【図18】



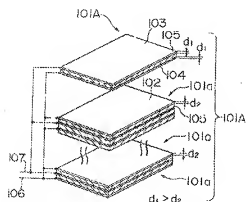
【図20】



【図21】



【図22】



101: ... 層の多層セラミックス基板
102: 層の金属ペースト導電性
103: 層の金属ペースト導電性
104: 層の金属ペースト導電性
105: 誘電体
106: 外部電極
107: 外部電極

フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	(参考)
H 0 1 G 4/30	3 0 1	H 0 1 G 4/30	3 0 1 A
			3 0 1 E
		1/04	
4/40		4/40	3 2 1 A
(72)発明者 富山 勝己		(72)発明者 内田 雄	
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三		東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三	
菱電機株式会社内		菱電機株式会社内	
(72)発明者 大竹 登志男		F ターム(参考) 5E001 AB03 AC04 AC08 AD04 AZ01	
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三		5E082 AA01 AB03 BB02 BB05 CC03	
菱電機株式会社内		DD08 EE04 EE17 EE23 EE35	
(72)発明者 神田 光彦		FF05 FF13 FG04 FG06 FG26	
東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三		FG46 GG10 GG28 JJ02 JJ23	
菱電機株式会社内		MM26	